

## Ocena aktywności fizycznej u kobiet z chorobą Hashimoto *Assessment of physical activity in women with Hashimoto's disease*

Kinga Skoracka<sup>1,2</sup>, Ewelina Swora-Cwynar<sup>1</sup>, Aleksandra Królczyk<sup>1</sup>,  
Małgorzata Kałużna<sup>3</sup>, Katarzyna Ziemnicka<sup>3</sup>, Marek Ruchała<sup>3</sup>,  
Agnieszka Dobrowolska<sup>1</sup>, Iwona Kreła-Kaźmierczak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinika Gastroenterologii, Dietetyki i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Medyczny  
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Szkoła Doktorska, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>3</sup> Katedra i Klinika Endokrynologii, Przemiany Materii i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Medyczny  
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Szpital im. Heliodora Święcickiego

### Streszczenie

**Wstęp.** Choroba Hashimoto to bardzo często obserwowana choroba autoimmunologiczna, stanowiąca główną przyczynę niedoczynności tarczycy. Praca tarczycy ma wpływ na układ szkieletowo-mięśniowy. **Cel.** Celem pracy jest ocena poziomu aktywności fizycznej u kobiet chorujących na autoimmunologiczne zapalenie tarczycy w odniesieniu do kobiet bez choroby Hashimoto. **Materiały i metody.** Przeprowadzono badania ankietowe w grupie 58 kobiet z chorobą Hashimoto oraz w grupie 42 kobiet bez autoimmunologicznego zapalenia tarczycy. Do badań wykorzystano Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej w wersji skróconej. Do oceny zgodności z rozkładem normalnym użyto testu Shapiro-Wilka, ocenę porównawczą wykonano z użyciem testu t-Studenta i testu Manna-Whitney'a. Do oceny zależności między odpowiedzią a grupą wykorzystano test Chi-kwadrat. Za istotną uznano wartość p mniejszą niż 0,05. **Wyniki.** W badaniu nie wykazano znaczących różnic w poziomie aktywności fizycznej pomiędzy obiema grupami. Kobiety z chorobą Hashimoto w porównaniu do kobiet z grupy kontrolnej, rzadziej deklarowały wykonywanie intensywnego wysiłku fizycznego. Nie wykazano jednak istotnej statystycznie różnicy w deklarowanej ilości wykonywanych czynności wymagających umiarkowanego wysiłku fizycznego pomiędzy grupami, czasem poświęconym na chodzenie lub spacer w ciągu dnia oraz czasem spędzonym w pozycji siedzącej. **Wnioski.** Pacjentki z chorobą Hashimoto rzadziej wykonują aktywność fizyczną wymagającą intensywnego wysiłku w porównaniu do kobiet z grupy kontrolnej. Wskazana jest edukacja pacjentów z chorobą Hashimoto w zakresie podejmowania aktywności fizycznej. (*Farm Współ 2022; 15: 78-84*) doi: 10.53139/FW.20221517

**Słowa kluczowe:** Hashimoto, aktywność fizyczna, styl życia, autoimmunologiczne zapalenie tarczycy

### Abstract

**Introduction.** Hashimoto's disease is a frequently observed autoimmune disease, which is the leading cause of hypothyroidism. Thyroid function affects the skeletal and muscular systems. **Aim.** The aim of this study is to evaluate the level of physical activity in women suffering from autoimmune thyroiditis in relation to women without Hashimoto's disease. **Materials and methods.** A questionnaire study was conducted in a group of 58 women with Hashimoto's disease and a group of 42 women without autoimmune thyroiditis using the International Physical Activity Questionnaire in the short version. We used the Shapiro-Wilk test to assess compliance with the normal distribution. The comparative assessment was made using the Student's t-test, and Mann-Whitney test. The Chi-square test was used to assess the relationship between the response and the group. A p-value of less than 0.05 was considered significant. **Results.** The study showed no significant differences in physical activity levels between the two groups. Women with Hashimoto's disease, compared to women from the control group, declared performing intensive physical exercise less frequently. However, there was no statistically significant difference in the declared amount of activities requiring moderate physical exertion between the groups, time spent walking or strolling during the day and time spent sitting. **Conclusions.** Patients with Hashimoto's disease are less likely to perform

physical activity requiring intense effort than women in the control group. Education of patients with Hashimoto's disease on physical activity is recommended. (*Farm Współ* 2022; 15: 78-84) doi: 10.53139/FW.20221517

*Keywords:* Hashimoto's disease, physical activity, lifestyle, autoimmune thyroiditis

## Wstęp

Choroba Hashimoto (HT, ang. *Hashimoto's thyroiditis*), określana też jako przewlekłe limfocytarne zapalenie tarczycy lub przewlekłe autoimmunologiczne zapalenie tarczycy jest chorobą charakteryzującą się przewlekłym zapaleniem tarczycy oraz obecnością przeciwciał swoistych dla antygenów tarczycy: przeciwciał przeciwko tyreoperoksydazie (anty-TPO) i przeciwko tyreoglobulinie (anty-Tg) [1].

HT to jedna z najczęściej obserwowanych chorób autoimmunologicznych na świecie, a jednocześnie wiodąca przyczyna niedoczynności tarczycy [1,2]. Chorobę po raz pierwszy opisał japoński lekarz Hakaru Hashimoto w 1912 roku [3]. Na przestrzeni ostatnich 30 lat obserwuje się gwałtowny wzrost częstości występowania HT. Szacuje się, że postać jawna choroby dotyczy ok. 5% populacji, natomiast subkliniczna postać HT, charakteryzująca się produkcją autoprzeciwciał przy braku objawów klinicznych dotyczy ok. 10-15% populacji [4]. Jednocześnie, inne dane wskazują, że ponad 10% kobiet prezentuje przeciwciała charakterystyczne dla HT, a u 2% z nich pojawiają się też kliniczne objawy [5]. Co też interesujące, choroba jest aż 4-10 razy częściej diagnozowana u kobiet niż u mężczyzn [1,6]. HT może ujawnić się w każdym wieku, jednak szczyt zachorowań przypada na czwartą i piątą dekadę życia [5].

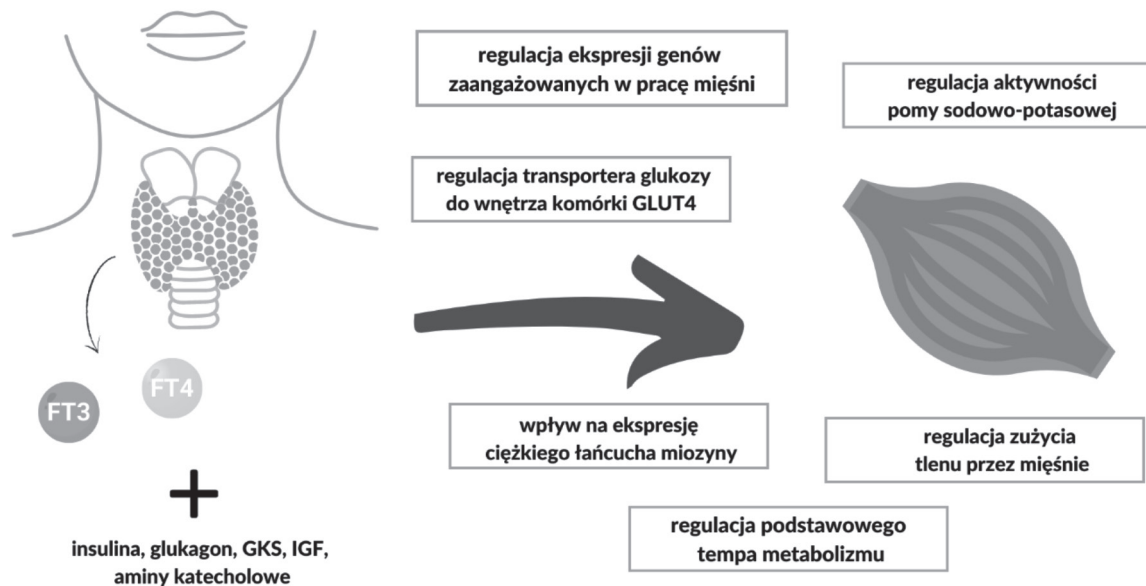
Choroba rozwija się z udziałem czynników genetycznych, jak i środowiskowych, czego następstwem w wyniku dysfunkcji tolerancji immunologicznej jest reakcja autoimmunologiczna skierowana na tarczycę. Predyspozycje genetyczne wydają się być wiodącą przyczyną rozwoju HT. Na silne uwarunkowania genetyczne wskazuje analiza 2945 par duńskich bliźniąt jedno- i dwujajowych urodzonych w latach 1953-1972. Celem pracy było określenie wskaźników zgodności dla autoimmunologicznej niedoczynności tarczycy w kohorcie duńskich bliźniąt z ogólnokrajowego rejestru bliźniąt. Zaobserwowano wyższy wskaźnik zgodności u par monozygotycznych w porównaniu z bliźniętami dwujajowymi (0,55 vs. 0,0). Wskazuje to, że czynniki genetyczne odgrywają rolę w etiologii autoimmunologicznego zapalenia tarczycy wśród

kobiet rasy kaukaskiej mieszkających na terenach z granicznym niedoborem jodu. Warto jednak zauważyć, że wskaźnik zgodności wśród bliźniąt jednojajowych był poniżej 1, co sugeruje, że również czynniki środowiskowe mają znaczenie etiologiczne [7]. Podobne wnioski wysunięto z szwedzkiego badania z udziałem 110 814 bliźniąt, w którym oceniono współwystępowanie i odziedziczalność dla choroby Hashimoto, zanikowego zapalenia żołądka, celiakii, choroby Gravesa-Basedowa, cukrzycy typu 1, bielactwa nabytego i choroby Addisona [7,8].

Poza uwarunkowaniami genetycznymi znaczenie w rozwoju choroby mają więc także czynniki środowiskowe: nadmiar jodu i niedobór selenu w diecie, infekcje wirusowe, nadmierna higienizacja środowiska, stres w ujęciu klinicznym jak i oksydacyjnym, niektóre leki np. leki stosowane w chemioterapii takie jak interferon- $\alpha$ , terapie cytokinami czy sole litu, a także zmienne jak płeć, stan fizjologiczny czy wiek [3,9].

Należy podkreślić, że praca tarczycy ma wpływ na wiele układów, w tym układ nerwowy, oddechowy, sercowo-naczyniowy i mięśniowo-szkieletowy [10]. Objawy mogą więc występować ogólnoustrojowo oraz znacznie rzadziej – miejscowo. Lokalne objawy dotyczą przede wszystkim szyi – w wyniku ucisku nerwu krtaniowego wstecznego może wystąpić dysfonia, z powodu ucisku tchawicy obserwuje się duszność, a ucisk przełyku może objawiać się jako dysfagia. Objawy ogólnoustrojowe najczęściej są związane z bardzo często współistniejącą z HT niedoczynnością tarczycy. HT objawia się najczęściej przez przewlekłe zmęczenie, osłabienie, nerwowość, drażliwość, wahania nastroju, zaburzenia aktywności seksualnej, a także utratę siły mięśniowej [1,5].

Hormony tarczycy mają kluczowe znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania mięśni szkieletowych poprzez różnorodne mechanizmy, co przedstawiono na rycinie 1. Wpływają także na przemiany energetyczne poprzez regulację syntezy adenosynotryfosforanu (ATP) [11]. Dzięki receptorom zlokalizowanym w mięśniach, trijodotyronina (T3) reguluje ekspresję kilkuset genów zaangażowanych w pracę mięśnia [12,13]. Hormony tarczycy regulują aktywność pompy sodowo-potasowej, nasilają biogenezę mitochondriów,



fT3: wolna trijodotyronina; fT4: wolna tyroksyna, GKS: glikokortykosteroidy; IGF: insulinopodobny czynnik wzrostu

Rycina 1. Wpływ hormonów tarczycy na pracę mięśni [14]. Trijodotyronina i tyroksyna we współdziałaniu z innymi hormonami wpływa na pracę układu mięśniowego

Figure 1. The effect of thyroid hormones on muscle function [14]. Triiodothyronine and thyroxine, in interaction with other hormones, affect the work of the muscular system

tym samym regulując zużycie tlenu przez mięśnie. Efektem działania hormonów tarczycy jest też ekspresja ciężkiego łańcucha miozyny, która jest charakterystyczna dla włókien szybkokurczliwych mięśnia oraz regulacja transportera glukozy do wnętrza komórki typu 4 (GLUT4) [14].

Okazuje się też, że proces autoimmunizacji wpływa również na pracę układu mięśniowego [15]. Wydaje się, że nie pozostaje to obojętne w kontekście poziomu aktywności fizycznej u kobiet z HT.

## Cel

Celem poniższej pracy była ocena aktywności fizycznej u kobiet z HT.

## Metodologia

Na przeprowadzenie badania uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu nr 69/19.

Badaniu poddano 58 pacjentek z HT oraz 42 kobiety bez HT, które zakwalifikowano do grupy kontrolnej. Dane zbierano od listopada 2019 roku do stycznia 2021 roku.

Kryteria włączenia do grupy badanej były następu-

jące: płeć żeńska oraz rozpoznanie choroby Hashimoto w oparciu o badanie USG i badanie stężenia przeciwciał. Kryteria wyłączenia z grupy badanej stanowiły natomiast: płeć męska, osteoporoza lub choroba zwyrodnieniowa kości i stawów.

W przypadku grupy kontrolnej kryteria włączenia obejmowały: płeć żeńską, brak choroby Hashimoto. Kryterium wyłączenia stanowiła płeć męska i choroba Hashimoto oraz osteoporoza lub choroba zwyrodnieniowa kości i stawów.

Do oceny aktywności fizycznej użyto Międzynarodowego Kwestionariusza Aktywności Fizycznej w wersji skróconej (IPAQ Short, ang. *International Physical Activity Questionnaire Short Form*). Kwestionariusz IPAQ Short składa się z 7 otwartych pytań, na które odpowiedzi udziela osoba badana. Przeznaczony jest dla osób w wieku 15-69 lat. Pozwala na ocenę codziennej aktywności fizycznej w ciągu ostatnich 7 dni [16,17]. Uczestniczki zostały zapytane m.in. o częstotliwość wykonywania aktywności fizycznej o umiarkowanej i wysokiej intensywności. Badane zostały poinformowane, że intensywna aktywność fizyczna oznacza ciężki wysiłek, zmuszający do silnie wzmożonego oddychania i przyspieszonej akcji serca. Czynności

wymagające intensywnego wysiłku to np. dźwiganie ciężkich przedmiotów, kopanie ziemi, aerobik, szybki bieg, szybka jazda rowerem. Natomiast umiarkowany wysiłek fizyczny prowadzi do trochę szybszego oddychania i trochę szybszego bicia serca. Umiarkowanego wysiłku fizycznego wymaga np. noszenie lżejszych ciężarów, jazda rowerem w normalnym tempie, gra w siatkówkę lub bardzo szybki marsz.

Każda z uczestniczek przed przystąpieniem do udziału w badaniu wyraziła pisemną zgodę na udział w badaniu. Badanym przekazana została też informacja o możliwości wycofania się z badania na każdym jego etapie. Każda uczestniczka badania otrzymała anonimowy numer, którym posługiwano się w dalszych analizach.

Uzyskane wyniki badań zostały poddane analizie statystycznej z pomocą programu Microsoft Excel. Analizy statystyczne przeprowadzono przy użyciu oprogramowania Dell Statistica. Dane jakościowe przedstawiono w ujęciu ilościowym i procentowym. Do oceny zgodności badanych parametrów tarczycowych z rozkładem normalnym użyto testu Shapiro-Wilka, ocenę porównawczą parametrów oraz wybranych zmiennych (czas i intensywność) pomiędzy grupą kontrolną i grupą badaną wykonano z użyciem testu t-Studenta i testu Manna-Whitney'a. Do oceny zależności między odpowiedzią a grupą wykorzystano test Chi-kwadrat. Za istotną uznano wartość p mniejszą niż 0,05.

## Wyniki

Grupa badana liczyła 58 kobiet chorujących na chorobę Hashimoto. Średnia wieku w grupie badanej wynosiła  $31 \pm 6,92$  lat. Grupę kontrolną stanowiły 42 kobiety niechorujące na chorobę Hashimoto o średniej wieku  $29 \pm 6,47$  lat.

Pomiędzy obiema grupami nie wykazano statystycznych różnic między stężeniem tyreotropiny (TSH) w surowicy krwi ( $p = 0,7039$ ), a także między stężeniem w surowicy krwi wolnej trijodotyroniny (fT3) ( $p = 0,05$ ). Istnieje jednak istotna statystycznie różnica ( $p = 0,002$ ) pomiędzy stężeniem wolnej tyroksyny (fT4) – grupa badana, fT4 = 17,04 pmol/l, grupa kontrolna, fT4 = 15,13 pmol/l. Średni poziom anty-TPO i anty-TG wynosi odpowiednio 155,86 IU/ml i 348,45 IU/ml w grupie badanej oraz 9,32 IU/ml i 15,24 IU/ml w grupie kontrolnej. Są to różnice istotne statystycznie ( $p < 0,0001$ ). W tabeli I. porównano parametry tarczycowe pomiędzy grupami.

W grupie badanej 67% kobiet ( $n = 38$ ) zadeklarowało, że w ciągu 7 dni poprzedzających wypełnienie ankiety nie podejmowało żadnych czynności wymagających intensywnego wysiłku fizycznego, natomiast w grupie kontrolnej 48% ( $n = 20$ ). Jest to różnica istotna statystycznie ( $p = 0,046$ ).

W tabeli II. porównano między obiema grupami badanymi czas poświęcany na wykonywanie czynności wymagających intensywnego wysiłku fizycznego u kobiet deklarujących ich wykonywanie. W grupie

Tabela I. Porównanie parametrów panelu tarczycowego pomiędzy grupami

Table I. Comparison of thyroid panel parameters between groups

Parametr	Grupa	Średnia	SD	p
TSH [uU/ml]	badana	2,76	3,42	p=0,7
	kontrolna	2,41	0,99	
fT3 [pmol/l]	badana	4,89	0,77	p=0,05
	kontrolna	5,25	0,72	
fT4 [pmol/l]	badana	17,04	3,41	p=0,002
	kontrolna	15,13	1,90	
anty-TPO [IU/ml]	badana	155,86	149,50	p<0,0001
	kontrolna	9,32	2,59	
anty-TG [IU/ml]	badana	348,45	531,25	p<0,0001
	kontrolna	15,24	11,91	

anty-TG: przeciwciała przeciwko tyreoglobulinie; anty-TPO: przeciwciała przeciwko peroksydazie tarczycowej; fT3: wolna trijodotyronina; fT4: wolna tyroksyna; TSH: hormon tyreotropowy; SD: odchylenie standardowe

badanej kobiety, które wykonywały intensywny wysiłek, poświęcały na niego średnio 73,65 minut, a kobiety z grupy kontrolnej średnio 61,14 minut w dni, w które podjęto aktywność. Wynik jest na granicy istotności statystycznej ( $p = 0,05$ ).

W grupie badanej 53% kobiet ( $n = 30$ ) zadeklarowało wykonywanie czynności wymagających umiarkowanego wysiłku fizycznego w ciągu 7 dni poprzedzających wypełnienie ankiety, a w grupie kontrolnej było to 50% osób ( $n = 21$ ). Jest to wynik nieistotny statystycznie ( $p = 0,83$ ).

W tabeli III. porównano między grupą badaną i kontrolną czas poświęcony na wykonanie czynności wymagających wysiłku o umiarkowanym natężeniu w dni, w które podjęto aktywność fizyczną. Pacjentki z HT poświęcały średnio ok. 53 minuty na wykonywanie aktywności fizycznej o umiarkowanej intensywności, natomiast kobiety z grupy kontrolnej średnio 52 minuty.

84% uczestniczek z grupy badanej i 83% z grupy kontrolnej, zadeklarowało chodzenie przez co najmniej 10 min. bez przerwy w ciągu tygodnia poprzedzającego wypełnienie ankiety przez odpowiednio 6 dni w grupie badanej i 7 dni w grupie kontrolnej.

W grupie badanej przeciętny czas poświęcony na chodzenie lub spacer w ciągu dnia wynosił 54 min, a w grupie kontrolnej 63 minuty. Jest to wynik nieistotny statystycznie ( $p = 0,97$ ). Z kolei czas poświęcony na siedzenie w ciągu dnia wynosił średnio 396 min. w grupie HT i 292 min. w grupie kontrolnej. Jest to wynik nieistotny statystycznie ( $p = 0,2$ ).

## Dyskusja

W badaniu nie wykazano znaczących różnic w poziomie aktywności fizycznej pomiędzy obiema grupami. Kobiety z HT w odniesieniu do kobiet z grupy kontrolnej, rzadziej deklarowały wykonywanie intensywnego wysiłku fizycznego – w grupie pacjentek z HT aż 67% badanych deklarowało, że nie wykonuje żadnych czynności wymagających intensywnego wysiłku, a w grupie kontrolnej 48% osób i była to statystycznie istotna różnica ( $p = 0,046$ ). Czas, jaki kobiety z HT deklarujące wykonywanie intensywnych ćwiczeń, poświęcały na nie wynosił średnio 73,65 minut, a u kobiet z grupy kontrolnej średnio 61,14 minut w dni, w które podjęto aktywność, jednak wynik ten był na granicy istotności statystycznej ( $p = 0,05$ ).

Nie wykazano jednak istotnej statystycznie różnicy w deklarowanej ilości wykonywanych czynności wymagających umiarkowanego wysiłku fizycznego ( $p = 0,9$ ) pomiędzy grupami oraz pomiędzy czasem, który został na taką aktywność poświęcony. Brak też istotności statystycznej pomiędzy przeciętnym czasem poświęconym na chodzenie lub spacer w ciągu dnia (54 vs. 63 min.,  $p = 0,97$ ) oraz czasem poświęconym na siedzenie w ciągu dnia (396 vs. 292 min.,  $p = 0,2$ ).

Ciekawe badanie w tym obszarze przeprowadził Tanriverdi i wsp. Badaniem objęto 32 kobiety z subkliniczną niedoczynnością tarczycy, spośród których u 28 kobiet zdiagnozowano też przewlekłe zapalenie tarczycy oraz 28 zdrowych kobiet, które zakwalifikowano do grupy kontrolnej. Zaobserwowano różnice w poziomie aktywności fizycznej obu grup. Czas

Tabela II. Analiza czasu intensywnego wysiłku fizycznego w obu grupach

Table II. Analysis of the duration of intense physical activity in both groups

Grupa	n	średnia	SD	mediana	min	max	p
badana	20	73,65	29,95	60,00	30,00	130,00	0,05
kontrolna	22	61,14	49,68	47,50	20,00	240,00	

SD: odchylenie standardowe

Tabela III. Analiza czasu umiarkowanego wysiłku fizycznego w obu grupach

Table III. Analysis of the time of moderate physical activity in both groups

Grupa	n	średnia	SD	mediana	min	max	p
badana	30	52,70	48,17	30,00	15,00	180,00	0,9019
kontrolna	21	51,90	51,32	30,00	15,00	240,00	

SD: odchylenie standardowe



trwania aktywności fizycznej i liczba wykonywanych w ciągu dnia kroków były istotnie niższe w grupie pacjentów z niedoczynnością tarczycy ( $p < 0,05$ ), a ogólny poziom aktywności fizycznej był niższy w porównaniu do grupy kontrolnej [10]. Ponadto w grupie badanej zaobserwowano, że sztywność tętnic była znacznie wyższa, podczas gdy siła uścisku dłoni, siła mięśnia czworogłowego i funkcjonalna zdolność wysiłkowa były znacznie obniżone w porównaniu ze zdrowymi osobami z grupy kontrolnej [10]. Co więcej, w prospektywnym badaniu kohortowym Duyff i wsp. aż 79% pacjentów z niedoczynnością tarczycy zgłaszało dolegliwości ze strony układu mięśniowo-szkieletowego o podłożu nerwowo-mięśniowym, u 38% pacjentów zaobserwowano osłabienie w jednej lub kilku grupach mięśni, 42% miało objawy czuciowo-ruchowej neuropatii aksonalnej, a 29% miało zespół cieśni nadgarstka [18].

Punzi i wsp. zwraca uwagę na to, że u podłoża zaburzeń w obrębie układu ruchu znaczenie może mieć nie tylko dysfunkcja tarczycy, ale też postępująca reakcja autoimmunologiczna. Pacjenci z HT zgłaszają ból szyi, uogólnioną sztywność i miopatię. Zgłaszano również ból przedniej ściany klatki piersiowej [19]. Ruchała i wsp. ocenił na grupie pacjentów z krążącymi autooprzeciwiałami trijodotyroniny i tyroksyny częstość występowania autooprzeciwiał przeciwko białkom mięśniowym. Badanie wykazało, że przeciwciała skierowane przeciwko białkom mięśniowym są obecne u pacjentów z grupy badanej odpowiednio: u 54,2% przeciwko mioglobinie, 50% przeciwko miozynie i 33,3% przeciwko troponinie [15].

Należy podkreślić, że badanie ma pewne ograniczenia. Po pierwsze, aktywność fizyczna została oceniona z użyciem kwestionariusza opartego na samoocenie, co wskazuje na subiektywny charakter badania. Kolejnym ograniczeniem badania jest fakt, że dane od pacjentów zbierano w okresie pandemii

COVID-19, co zapewne może wpływać na wynik badania. Bez wątplenia także warunki pogodowe mogły mieć wpływ na odpowiedzi uczestników. W przyszłości warto byłoby ponowić badania np. z użyciem krokomierza lub innych mierników aktywności fizycznej, co pozwoliłoby na obiektywną ocenę aktywności fizycznej u uczestników.

## Podsumowanie

W badaniu wykazano, że pacjentki z chorobą Hashimoto rzadziej wykonują aktywność fizyczną wymagającą od nich intensywnego wysiłku w porównaniu do kobiet z grupy kontrolnej. Nie wykazano jednak różnic w odniesieniu do deklarowanej ilości wykonywanych czynności wymagających umiarkowanego wysiłku fizycznego oraz pomiędzy czasem, który został na taką aktywność poświęcony, a także pomiędzy przeciętnym czasem poświęconym na chodzenie lub spacer w ciągu dnia oraz czasem poświęconym na siedzenie w ciągu dnia. Wyniki badania uwidaczniają, że zasadne jest zwiększanie świadomości pacjentów z chorobą Hashimoto w zakresie podejmowania aktywności fizycznej.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Kinga Skoracka

Katedra Gastroenterologii i Dietetyki

i Chorób Wewnętrznych

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

ul. Przybyszewskiego 49, 60-355 Poznań

☎ (+48 61) 869 13 14

✉ kingskoracka@gmail.com

## Piśmiennictwo/References

1. Ragusa F, Fallahi P, Elia G, et al. 'Hashimotos' Thyroiditis: Epidemiology, Pathogenesis, Clinic and Therapy. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2019;33:101367.
2. Hu S, Rayman MP. Multiple Nutritional Factors and the Risk of 'Hashimoto's' Thyroiditis. *Thyroid.* 2017;27:597-610.
3. Hiromatsu Y, Satoh H, Amino N. 'Hashimoto's' Thyroiditis: History and Future Outlook. *Hormones.* (Athens) 2013;12:12-8.
4. Maciag K, Maciag M. Wydawnictwo Naukowe Tygiel Choroby XXI wieku: najnowsze doniesienia. T. 1 T. 1; Wydawnictwo Naukowe TYGIEL: Lublin, 2019; ISBN 978-83-65932-78-5.
5. Ralli M, Angeletti D, Fiore M, et al. 'Hashimoto's' Thyroiditis: An Update on Pathogenic Mechanisms, Diagnostic Protocols, Therapeutic Strategies, and Potential Malignant Transformation. *Autoimmunity Reviews.* 2020;19:102649.

6. Mincer DL, Jialal I. Hashimoto Thyroiditis. In StatPearls; StatPearls Publishing: Treasure Island (FL), 2021.
7. Brix TH, Kyvik KO, Hegedüs L. A Population-Based Study of Chronic Autoimmune Hypothyroidism in Danish Twins. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85:536-9.
8. Skov J, Eriksson D, Kuja-Halkola R, et al. S. Co-Aggregation and Heritability of Organ-Specific Autoimmunity: A Population-Based Twin Study. *Eur J Endocrinol.* 2020;182:473-80.
9. Wu G, Zou D, Cai H, et al. Ultrasonography in the Diagnosis of 'Hashimoto's Thyroiditis. *Front Biosci. (Landmark Ed)* 2016;21:1006-12.
10. Tanriverdi A, Ozcan Kahraman B, Ozsoy I, et al. Physical Activity in Women with Subclinical Hypothyroidism. *J Endocrinol Invest.* 2019;42:779-85.
11. Harper ME, Seifert EL. Thyroid Hormone Effects on Mitochondrial Energetics. *Thyroid.* 2008;18:145-56.
12. Martín AI, Priego T, López-Calderón A. Hormones and Muscle Atrophy. *Adv Exp Med Biol.* 2018.1088:207-33.
13. Visser WE, Heemstra KA, Swagemakers SMA, et al. Physiological Thyroid Hormone Levels Regulate Numerous Skeletal Muscle Transcripts. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009;94:3487-96.
14. Bloise FF, Cordeiro A, Ortega-Carvalho TM. Role of Thyroid Hormone in Skeletal Muscle Physiology. *J Endocrinol.* 2018;236:R57-R68.
15. Ruchala M, Kosowicz J, Baumann-Antczak A, et al. The Prevalence of Autoantibodies to Myosin, Troponin, Tropomyosin and Myoglobin in Patients with Circulating Triiodothyronine and Thyroxine Autoantibodies (THAA). *Neuro Endocrinol Lett.* 2007;28:259-66.
16. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, et al. Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): A Systematic Review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:115.
17. Biernat E, Stupnicki R, Lebiezinski B, Janczewska L. Assessment of physical activity by applying IPAQ questionnaire. *Physical Education and Sport.* 2008;52:46-52.
18. Duyff RF, Van den Bosch J, Laman DM, et al. Neuromuscular Findings in Thyroid Dysfunction: A Prospective Clinical and Electrodiagnostic Study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000;68:750-5.
19. Tagoe CE, Zeron A, Khattri S. Rheumatic Manifestations of Autoimmune Thyroid Disease: The Other Autoimmune Disease. *J Rheumatol.* 2012;39:1125-9.